

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-013133

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08
H01P 3/08
H01Q 1/24
H01Q 1/38
H01Q 9/26

(21)Application number : 10-174370

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 22.06.1998

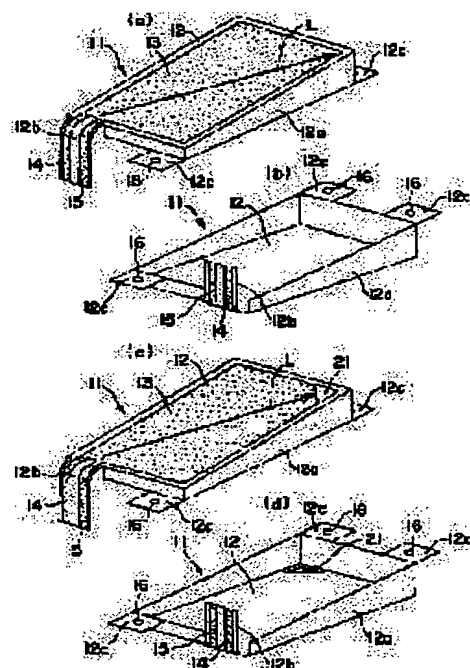
(72)Inventor : HAMADA HIROKI
NEGISHI KUNIO

(54) SMALL SIZED ANTENNA AND ITS RESONANCE FREQUENCY ADJUSTMENT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the small sized antenna where a deviation in a resonance frequency and a change in a frequency band hardly take place, light weight is attained and that copes flexibly with a change in the resonance frequency.

SOLUTION: A radiation conductor pattern 13 is integrally formed on one side of a plastic sheet 12 and the plastic sheet 12 is drawn around the radiation conductor pattern 13 to be a box in this small sized antenna, and part of the radiation conductor pattern 13 is removed with the plastic sheet 12 together to obtain a desired resonance frequency to form a removed part 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-13133

(P2000-13133A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)	
H 0 1 Q	13/08	H 0 1 Q	13/08	5 J 0 1 4
H 0 1 P	3/08	H 0 1 P	3/08	5 J 0 4 5
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q	1/24	Z 5 J 0 4 6
	1/38		1/38	5 J 0 4 7
	9/26		9/26	
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)				

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-174370

(22) 出願日 平成10年6月22日 (1998.6.22)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 浜田 浩樹

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 根岸 邦夫

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 100078329

弁理士 若林 広志

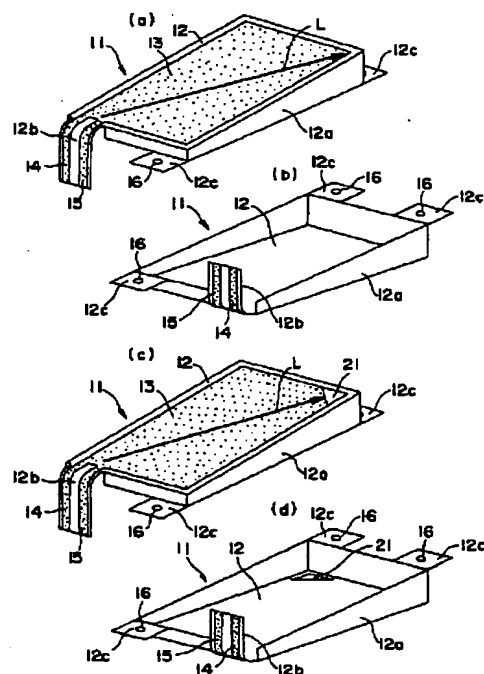
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型アンテナ及びその共振周波数調整方法

(57) 【要約】

【課題】 共振周波数のズレや帯域の増減が発生しにくく、軽量化が可能で、共振周波数の変更にも柔軟に対応できる小型アンテナを提供する。

【解決手段】 プラスチックシート12の片面に放射導体パターン13が一体に形成され、プラスチックシート12が放射導体パターン13のまわりで折り成型されて箱型になっている小型アンテナで、所望の共振周波数を得るために、放射導体パターン13の一部をその下のプラスチックシート12ごと除去することにより、除去部21を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】プラスチックシートの片面に放射導体パターンが一体に形成され、前記プラスチックシートが前記放射導体パターンのまわりで絞り成型されて箱型になっている小型アンテナであって、所望の共振周波数を得るために、前記放射導体パターンの一部がその下のプラスチックシートごと除去されていることを特徴とする小型アンテナ。

【請求項 2】プラスチックシートの片面に放射導体パターンが一体に形成され、前記プラスチックシートが前記放射導体パターンのまわりで絞り成型されて箱型になっている小型アンテナであって、前記放射導体パターンに、その放射導体パターンの一部をその下のプラスチックシートごと除去して共振周波数を調整するための共振周波数調整部が設けられていることを特徴とする小型アンテナ。

【請求項 3】放射導体パターンの共振周波数調整部付近のプラスチックシートに、切断用具の先端部が挿入可能な開口部が形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の小型アンテナ。

【請求項 4】プラスチックシートの片面に放射導体パターンが一体に形成され、前記プラスチックシートが前記放射導体パターンのまわりで絞り成型されて箱型になっている小型アンテナを作製し、所望の共振周波数を得るために、前記放射導体パターンの一部をその下のプラスチックシートごと除去することを特徴とする小型アンテナの共振周波数調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話機等の内蔵アンテナとして使用される小型アンテナと、その共振周波数調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の小型アンテナの使用状態を図 7 に示す。図において、1 はプリント回路基板、2 はプリント回路基板 1 に実装された電子部品を覆うシールドケース、3 はシールドケース 2 上に絶縁部材 4 を介して接着等の手段により取り付けられた小型アンテナである。

【0003】小型アンテナ 3 は、放射導体部 5、給電ライン 6 及びグラウンドライン 7 を有するもので、板金加工（金属板の打ち抜き、折り曲げ加工）により形成されている。給電ライン 6 及びグラウンドライン 7 は、プリント回路基板 1 に実装されたソケット 8、9 に差し込まれ、それぞれプリント回路基板 1 の給電パターン及びグラウンドパターン（図示せず）に接続されている。プリント回路基板 1 のグラウンドパターンはシールドケース 2 と導通しており、これによってシールドケース 2 がアンテナ 3 に対向するグラウンド部材となっている。アンテナの放射導体部 5 をシールドケース 2 の表面に対して傾斜させて

あるのは、携帯電話機のケースの形に合わせるためである。放射導体部 5 はシールドケース 2 の表面と平行である場合もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の小型アンテナ 3 は、絶縁部材 4 と組み合わせてシールドケース 2 上に取り付けるようになっていたため、組立時の誤差により共振周波数のズレや帯域の増減が発生しやすい。また板金加工された状態でアンテナとしての形状を保持するだけの強度が必要であるため、使用する金属板は 0.1 mm 程度の厚さが必要であり、軽量化が困難である。さらにこの種の小型アンテナの場合、周囲を他の部品や筐体に囲まれているため、それらの部品や筐体の仕様変更や位置変更があると、その影響で共振周波数が変化することがあるが、そのために共振周波数を変更する必要性が生じた場合には、板金加工用の金型を変更しなければならず、多額の費用と時間がかかる。

【0005】本発明の目的は、以上のような問題点に鑑み、共振周波数のズレや帯域の増減が発生しにくく、軽量化が可能で、共振周波数の変更にも柔軟に対応できる小型アンテナと、その共振周波数調整方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る小型アンテナは、プラスチックシートの片面に放射導体パターンが一体に形成され、前記プラスチックシートが前記放射導体パターンのまわりで絞り成型されて箱型になっている小型アンテナであって、所望の共振周波数を得るために、前記放射導体パターンの一部がその下のプラスチックシートごと除去されていることを特徴とするものである（請求項 1）。

【0007】この小型アンテナは、放射導体パターンと、箱型に成型されたプラスチックシート（絶縁部材、強度部材）とが一体化されているので、共振周波数のズレや帯域の増減が発生しにくい。また放射導体パターンはプラスチックシートにより補強されているため、厚さを十分薄くすることができ、また箱型に成型されたプラスチックシートは軽量であるので、全体として軽量化が可能である。さらにプラスチックシート上の放射導体パターンはレジスト印刷、エッチング等の手段で形成できるので、放射導体パターンの変更は容易であり、共振周波数の変更にも柔軟に対応できる。また放射導体パターン形成後であっても、放射導体パターンの一部をその下のプラスチックシートごと打ち抜き又は切断などの手段で除去することによって、電流経路長を変え、共振周波数を調整することが可能である。

【0008】また本発明に係る小型アンテナは、プラスチックシートの片面に放射導体パターンが一体に形成され、前記プラスチックシートが前記放射導体パターンのまわりで絞り成型されて箱型になっている小型アンテナ

であって、前記放射導体パターンに、その放射導体パターンの一部をその下のプラスチックシートごと除去して共振周波数を調整するための共振周波数調整部が設けられていることを特徴とするものである（請求項 2）。

【0009】共振周波数の調整をする前の小型アンテナは、このような共振周波数調整部を設けておくと、共振周波数の調整が容易である。この小型アンテナは共振周波数の調整が必要ない場合はそのまま使用される。

【0010】また放射導体パターンに共振周波数調整部を設ける場合は、共振周波数調整部付近のプラスチックシートに、切断用具の先端部が挿入可能な開口部を形成しておくといふ（請求項 3）。このようにすると、共振周波数の調整がより簡単に行える。

【0011】また本発明に係る小型アンテナの共振周波数調整方法は、プラスチックシートの片面に放射導体パターンが一体に形成され、前記プラスチックシートが前記放射導体パターンのまわりで絞り成型されて箱型になっている小型アンテナを作製し、所望の共振周波数を得るために、前記放射導体パターンの一部をその下のプラスチックシートごと除去することを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。

【実施形態 1】図 1 は本発明の一実施形態を示す。

(a)、(b) は共振周波数を調整する前の小型アンテナ、(c)、(d) は共振周波数を調整した後の小型アンテナを示す。(a)、(b) に示す小型アンテナ 11 は、プラスチックシート 12 の片面に放射導体パターン 13、給電ライン 14 及びグランドライン 15 が一体に形成されているものである。

【0013】プラスチックシート 12 は、放射導体パターン 13 のまわりで箱型に絞り成型されて周壁部 12a を有している。またプラスチックシート 12 は、その一部が給電ライン 14 及びグランドライン 15 と共に突出して、給電ライン 14 及びグランドライン 15 の支持片 12b を構成している。支持片 12b のある部分では周壁部 12a が存在しない。支持片 12b は給電ライン 14 及びグランドライン 15 と共に先端部が下方へ向くように屈曲成形されている。またプラスチックシート 12 は周壁部 12a の縁の部分から外側へ突出する取付け片 12c を有している。取付け片 12c には位置決め用の穴 16 が形成されている。

【0014】このような小型アンテナ 11 は、例えば次のようにして製造することができる。まずプラスチックシートの片面に銅箔（他の金属箔でも可）を張り付けた積層板を用意し、銅箔をパターンエッチングして、放射導体パターン 13、給電ライン 14 及びグランドライン 15 を形成する。

【0015】プラスチックシート 12 としては、後述の

真空成型又は金型成型による絞り加工が可能で、箱型に成型したときにその形状を保てるだけの強度があるものを使用する。具体的にはポリエステルフィルム又はポリカーボネートフィルム等を使用することができる。また放射導体パターン 13 等は強度をもたせる必要がないので、銅箔としては厚さ $9\mu\text{m}$ 、 $18\mu\text{m}$ 、 $35\mu\text{m}$ 程度の薄いものを使用できる。放射導体パターン 13 等の変更は印刷パターンの変更で対応できるので、従来のように板金加工の金型を変更する場合に比べ、安価に短期間で対応できる。

【0016】次にプラスチックシート 12 を絞り成型（真空成型等）して箱型に成型する。絞り成型は、放射導体パターン 13、給電ライン 14 及びグランドライン 15 のない部分、つまり放射導体パターン 13 等のまわりのプラスチックシート 12 のみの部分で行う。したがってこの段階では放射導体パターン 13、給電ライン 14 及びグランドライン 15 は平面の状態のままである。

【0017】このあとプラスチックシート 12 を、周壁部 12a、支持片 12b、取付け片 12c が残るように外形加工する。このとき穴 16 を形成する。さらに支持片 12b を給電ライン 14 及びグランドライン 15 と共に屈曲成型すれば、図 1 (a)、(b) のような小型アンテナ 11 が得られる。

【0018】以上のようにして製造された小型アンテナ 11 は、携帯電話機等の組み込まれた場合、周囲を他の部品や筐体に囲まれるため、それらの部品や筐体の仕様変更、位置変更があると、その影響で共振周波数が変化することがある。このような場合、放射導体パターン 13 の寸法を変更してアンテナ全体を作り替えることも可能であるが、図 1 (a)、(b) の状態の小型アンテナ 11 に加工を施すことで共振周波数の調整が行えれば、仕様変更等にさらに柔軟に対応できる。

【0019】図 1 (a)、(b) の小型アンテナ 11 の共振周波数は電流経路の長さ L によって決まる。そこで図 1 (c)、(d) に示す小型アンテナは、放射導体パターン 13 の給電ライン 14 及びグランドライン 15 の付け根から最も遠い角部をその下のプラスチックシート 12 ごと打ち抜いて、除去部 21 を形成することにより、共振周波数の調整を行ったものである。このようにすると電流経路の長さ L が短くなるので、共振周波数を高くすることができる。

【0020】この小型アンテナ 11 は、放射導体パターン 13 の厚さが約 $10\mu\text{m}$ 程度と非常に薄く、厚さのほとんどがプラスチックシート 12 であるため、ハンドプレス等により簡単に打ち抜くことができる。また抜き型（刃）の寿命も長い。さらにアンテナとしての強度は実質的に周壁部 12a を有する箱型のプラスチックシート 12 で保たれているため、上記のような除去部 21 を形成しても強度の低下がほとんどない。このようなことから上記のような打ち抜きによる共振周波数の調整が可能

5

となるのである。従来の板金タイプの小型アンテナでは、放射導体部の厚さが厚いため、打ち抜くためには大きな圧力が必要であり、打ち抜き作業が大掛かりになると共に、抜き型の寿命が短い。また打ち抜きを行うと、アンテナとしての強度が弱くなり、組立時に破損してしまうおそれがある。このため上記のような共振周波数調整方法を採用することが困難である。

【0021】〔実施形態2〕図2は本発明の他の実施形態を示す。(a)は共振周波数を調整する前の小型アンテナ、(b)は共振周波数を調整した後の小型アンテナを示す。(a)の小型アンテナ11は、放射導体パターン13をエッチング等により形成するときに、給電ライン14及びグラウンドライン15の付け根付近に、共振周波数調整部としてブリッジ部(バイパス部)22を形成したものである。このようなブリッジ部22を形成した小型アンテナ11の共振周波数は、ブリッジ部22を通る電流経路の長さLによって決まる。

【0022】この小型アンテナ11で共振周波数の調整を行うときは、ブリッジ部22を打ち抜いて、(b)のように除去部21を形成する。すると電流経路の長さLが長くなるので、その分共振周波数を低くすることができる。上記以外の構成は実施形態1と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0023】〔実施形態3〕図3は本発明のさらに他の実施形態を示す。(a)は共振周波数を調整する前の小型アンテナ、(b)は共振周波数を調整した後の小型アンテナを示す。(a)の小型アンテナ11は、放射導体パターン13をエッチング等により形成するときに、給電ライン14及びグラウンドライン15の付け根から最も遠い角部付近に、共振周波数調整部として複数段のブリッジ部(くびれ部)22を形成したものである。このような複数段のブリッジ部22を形成した小型アンテナ11の共振周波数は、全てのブリッジ部22を通る電流経路の長さLによって決まる。

【0024】この小型アンテナ11で共振周波数の調整を行うときは、いずれか一つのブリッジ部22を打ち抜いて、(b)のように除去部21を形成する。すると電流経路の長さLが短くなるので、その分共振周波数を高くすることができる。上記以外の構成は実施形態1と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。なお実施形態3の放射導体パターンと、実施形態2の放射導体パターンを混在させれば、共振周波数を高くする方向に調整することも低くする方向に調整することも可能となる。

【0025】〔実施形態4〕図4は本発明のさらに他の実施形態を示す。(a)は共振周波数を調整する前の小型アンテナ、(b)は共振周波数を調整した後の小型アンテナを示す。(a)の小型アンテナ11は、放射導体パターン13をエッチング等により形成するときに給電ライン14及びグラウンドライン15の付け根付近に共振

6

周波数調整部としてブリッジ部22を形成すると共に、ブリッジ部22付近のプラスチックシート12に切断用具(ニッパやハサミ等)の先端部が挿入可能な開口部23を形成したものである。このようなブリッジ部22を形成した小型アンテナ11の共振周波数は、実施形態2と同様、ブリッジ部22を通る電流経路の長さLによって決まる。

【0026】この小型アンテナ11で共振周波数の調整を行うときは、開口部23に例えばハサミの先端部を挿入してブリッジ部22を切断し、(b)のように除去部21を形成する。すると電流経路の長さLが長くなるので、その分共振周波数を低くすることができる。上記以外の構成は実施形態1と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0027】〔実施形態5〕図5及び図6は本発明のさらに他の実施形態を示す。この小型アンテナ11は、プラスチックシート12上には放射導体パターン13のみを形成し、その放射導体パターン13に端子部材24を取り付けるようにしたものである。端子部材24は、弾性金属板で、放射導体パターン13をプラスチックシート12と共に挟みつけるクリップ部25と、給電ライン14及びグラウンドライン15を一体に形成したものである。

【0028】この小型アンテナ11も、実施形態1と同様に、放射導体パターン13の端子部材取付け部から最も遠い角部をその下のプラスチックシート12ごと打ち抜いて除去部21を形成することにより、共振周波数の調整を行ったものである。上記以外の構成は実施形態1と同じであるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。なお、この実施形態のような端子部材24を使用した小型アンテナにも、実施形態2、3又は4の構成を適用することができる。また上記いずれの実施形態においても、プラスチックシート12の両面に放射導体パターンを形成してもよいことは言うまでもない。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る小型アンテナは、放射導体パターンとその絶縁支持体である箱型のプラスチックシートとが一体に形成されているため、共振周波数のズレや帯域の増減が発生しにくい。また放射導体パターン、給電ライン及びグラウンドラインの厚さを十分薄くできることと、それらの絶縁支持体が軽量のプラスチックシートで構成されていることから、全体を軽量化することができる。また共振周波数の変更には、放射導体パターンの印刷パターンを変更することで対応できるので、金型の変更より安価に短期間で対応できる。また放射導体パターンを形成した後においても、放射導体パターンの一部をその下のプラスチックシートと共に除去することで共振周波数の調整が可能であるので、設計変更等にきわめて柔軟に対応できる。

【図面の簡単な説明】

7

【図 1】 本発明に係る小型アンテナの共振周波数調整方法と、共振周波数を調整された小型アンテナの一実施形態を示すもので、(a) は共振周波数調整前の小型アンテナの上面側斜視図、(b) は同じく下面側斜視図、(c) は共振周波数調整後の小型アンテナの上面側斜視図、(d) は同じく下面側斜視図。

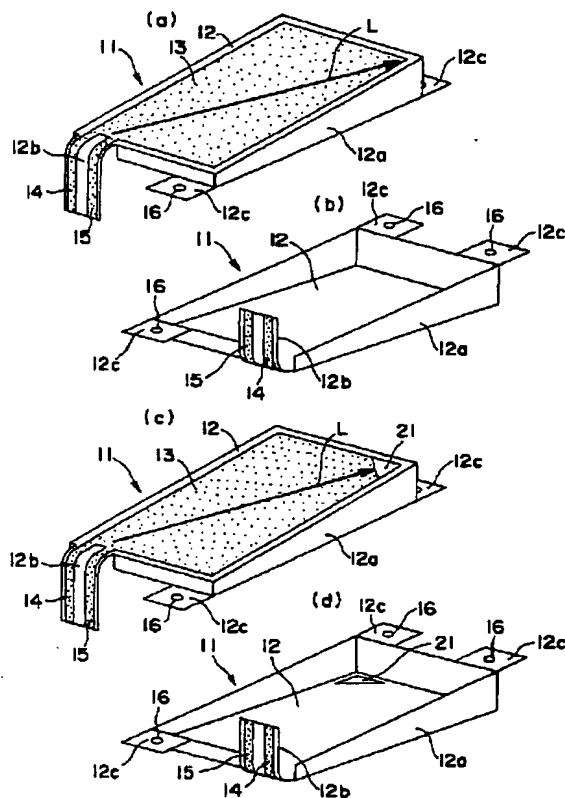
【図 2】 本発明に係る小型アンテナの他の実施形態を示すもので、(a) は共振周波数調整前の上面側斜視図、(b) 共振周波数調整後の上面側斜視図。

【図 3】 本発明に係る小型アンテナのさらに他の実施形態を示すもので、(a) は共振周波数調整前の上面側斜視図、(b) 共振周波数調整後の上面側斜視図。

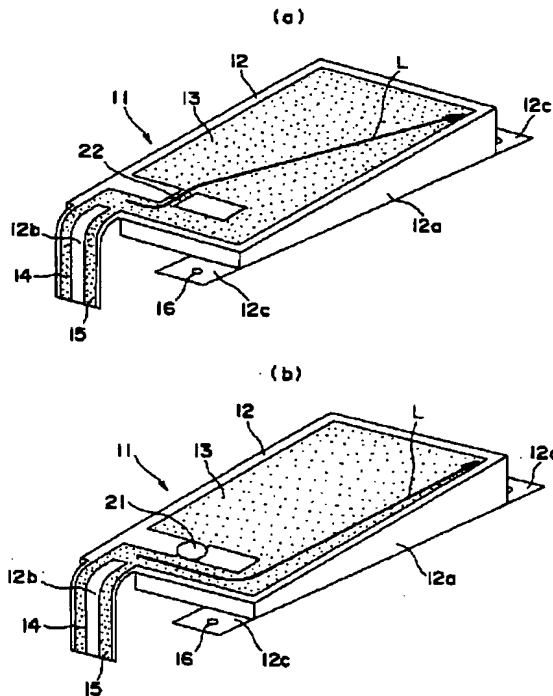
【図 4】 本発明に係る小型アンテナのさらに他の実施形態を示すもので、(a) は共振周波数調整前の上面側斜視図、(b) 共振周波数調整後の上面側斜視図。

【図 5】 本発明に係る小型アンテナのさらに他の実施形態を示す分解斜視図。

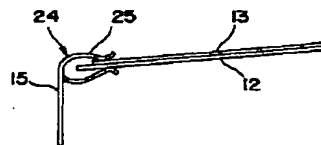
【図 1】



【図 2】



【図 6】



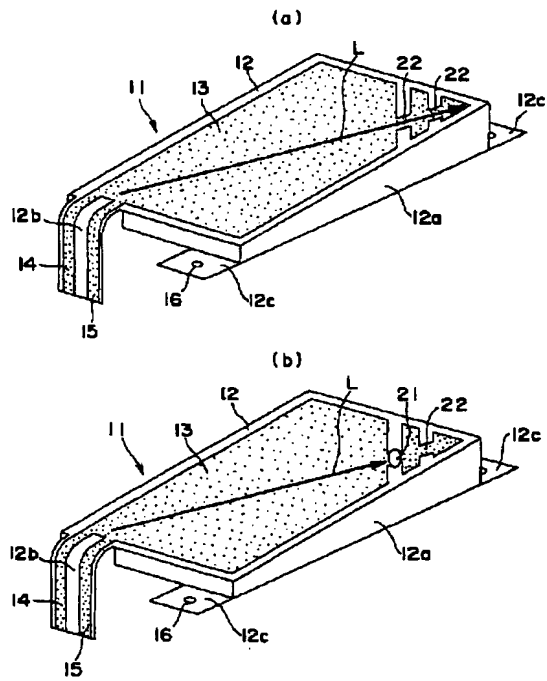
【図 6】 図 5 の小型アンテナの組立状態における要部を示す断面図。

【図 7】 従来の小型アンテナの使用状態を示す斜視図。

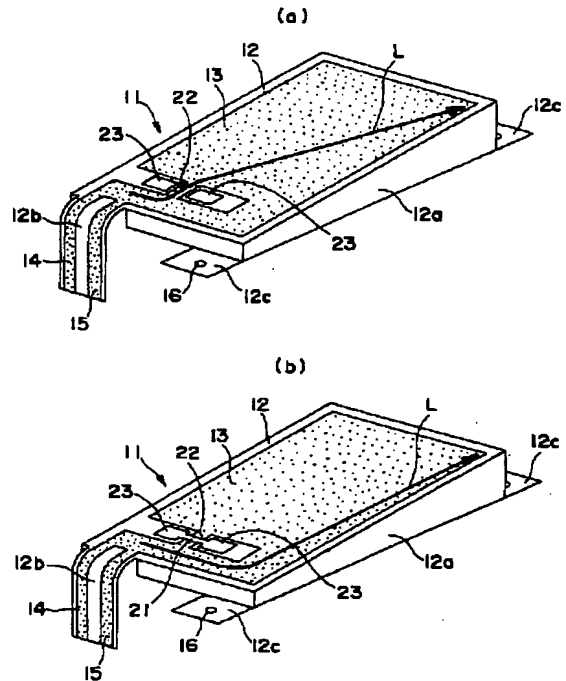
【符号の説明】

- 11 : 小型アンテナ
- 12 : プラスチックシート
- 12a : 周壁部
- 12b : 支持片
- 12c : 取付け片
- 13 : 放射導体パターン
- 14 : 給電ライン
- 15 : グランドライン
- 21 : 除去部
- 22 : ブリッジ部
- 23 : 開口部

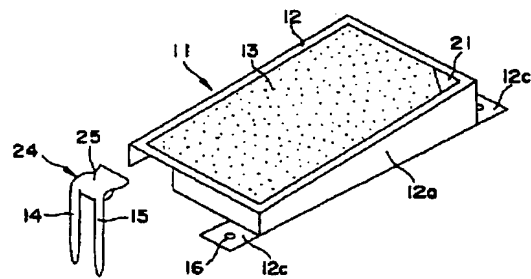
【図 3】



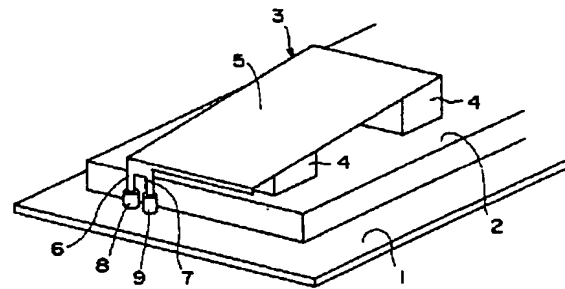
【図 4】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J014 CA03 CA06 CA09 CA12 CA42
CA53
5J045 AA01 AA04 AB06 DA10 EA08
EA13 FA02 HA03 JA02 LA03
MA02
5J046 AA02 AA19 AB03 BA03 PA07
5J047 AA02 AA19 AB03 FB12 FD01

NOTICES *

IPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the miniaturized antenna used as built-in antennas, such as a portable telephone, and its resonance frequency adjustment approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The busy condition of this conventional kind of miniaturized antenna is shown in drawing 7. In drawing, it is the miniaturized antenna with which the electronic parts with which 1 was mounted in the printed circuit board and 2 was mounted in the printed circuit board 1 were attached in a wrap shielding case and 3 by means, such as adhesion, through the insulating member 4 on the shielding case 2.

[0003] a miniaturized antenna 3 -- radiation -- a conductor -- it has the section 5, electric supply Rhine 6, and a ground line 7, and is formed of sheet metal work (punching of a metal plate, bending processing). Electric supply Rhine 6 and a ground line 7 are inserted in the sockets 8 and 9 mounted in the printed circuit board 1, and are connected to the electric supply pattern and ground pattern (not shown) of a printed circuit board 1, respectively. The ground pattern of a printed circuit board 1 has flowed with the shielding case 2, and serves as a ground member to which a shielding case 2 counters an antenna 3 by this. radiation of an antenna -- a conductor -- it is for doubling with the form of the case of a portable telephone to make the section 5 have inclined to the front face of a shielding case 2. radiation -- a conductor -- the section 5 may be parallel to the front face of a shielding case 2

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to attach on a shielding case 2 combining an insulating member 4, gap of resonance frequency and the change in a band tend to generate the conventional miniaturized antenna 3 according to the error at the time of assembly. Moreover, since only the reinforcement holding the configuration as an antenna is required where sheet metal work is carried out, the thickness of about 0.1mm is required for the metal plate to be used, and lightweight-izing is difficult for it. Since other components and cases furthermore surround the perimeter in the case of this kind of miniaturized antenna, when there are specification modification and repositioning of those components and cases, resonance frequency may change under that effect, but [therefore] when resonance frequency needs to be changed, the metal mold for sheet metal work must be changed, and it takes a large amount of costs and time amount.

[0005] In view of the above troubles, it is hard to generate gap of resonance frequency and the change in a band, and lightweight-izing is possible for the purpose of this invention, and it is to offer [the miniaturized antenna which can respond also to modification of resonance frequency flexibly, and] the resonance frequency adjustment approach.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The miniaturized antenna concerning this invention is a miniaturized antenna which a radiation conductor pattern is formed in one side of a sheet plastic at one, and said sheet plastic extracts around said radiation conductor pattern, is cast, and has become a core box, and in order to obtain desired resonance frequency, it is characterized by removing said some of radiation conductor patterns the whole sheet plastic under it (claim 1).

[0007] Since the radiation conductor pattern and the sheet plastic (an insulating member, load member) cast by the core box are unified, neither gap of resonance frequency nor the change in a band can generate this miniaturized antenna easily. Moreover, since the radiation conductor pattern is reinforced with the sheet plastic and the sheet plastic which could make thickness sufficiently thin and was cast by the core box is lightweight, lightweight-izing is possible as a

whole. Since the radiation conductor pattern on a sheet plastic can furthermore be formed with means, such as resist printing and etching, modification of a radiation conductor pattern is easy and can be flexibly equivalent also to modification of resonance frequency. Moreover, even if it is after radiation conductor pattern formation, it is possible by removing some radiation conductor patterns with means, such as punching or cutting, the whole sheet plastic under it to change current path length and to adjust resonance frequency.

[0008] Moreover, the miniaturized antenna concerning this invention is a miniaturized antenna with which a radiation conductor pattern is formed in one side of a sheet plastic at one, and said sheet plastic extracts, is cast by the surroundings of said radiation conductor pattern, and has become a core box, and is characterized by preparing the resonance frequency controller for removing a part of the radiation conductor pattern to said radiation conductor pattern the whole sheet plastic under it, and adjusting resonance frequency to it (claim 2).

[0009] If such a resonance frequency controller is prepared, adjustment of resonance frequency is easy for the miniaturized antenna before adjusting resonance frequency. When this miniaturized antenna has unnecessary adjustment of resonance frequency, it is used as it is.

[0010] Moreover, when preparing a resonance frequency controller in a radiation conductor pattern, it is good to form opening which can insert the point of cutting tools in the sheet plastic near a resonance frequency controller (claim 3). If it does in this way, adjustment of resonance frequency can carry out more easily.

[0011] Moreover, the resonance frequency adjustment approach of the miniaturized antenna concerning this invention is characterized by removing said some of radiation conductor patterns the whole sheet plastic under it, in order to form a radiation conductor pattern in one side of a sheet plastic at one, to produce the miniaturized antenna which said sheet plastic extracts, is cast by the surroundings of said radiation conductor pattern, and has become a core box and to obtain desired resonance frequency.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[Operation gestalt 1] Drawing 1 shows 1 operation gestalt of this invention. The miniaturized antenna before (a) and (b) adjust resonance frequency, (c), and (d) show the miniaturized antenna after adjusting resonance frequency. As for the miniaturized antenna 11 shown in (a) and (b), the radiation conductor pattern 13, electric supply Rhine 14, and a ground line 15 are formed in one side of a sheet plastic 12 at one.

[0013] A sheet plastic 12 is extracted to a core box, is cast by the surroundings of the radiation conductor pattern 13, and has peripheral wall section 12a. Moreover, the part projects a sheet plastic 12 with electric supply Rhine 14 and a ground line 15, and it constitutes piece of support 12b of electric supply Rhine 14 and a ground line 15. Peripheral wall section 12a does not exist in a part with piece of support 12b. Crookedness shaping of the piece of support 12b is carried out so that a point may be below suitable with electric supply Rhine 14 and a ground line 15. Moreover, the sheet plastic 12 has piece of anchoring 12c which projects outside from the part of the edge of peripheral wall section 12a. The hole 16 for positioning is formed in piece of anchoring 12c.

[0014] Such a miniaturized antenna 11 can be manufactured as follows, for example. The laminate which stuck copper foil (other metallic foils are good) on one side of a sheet plastic first is prepared, pattern etching of the copper foil is carried out, and the radiation conductor pattern 13, electric supply Rhine 14, and a ground line 15 are formed.

[0015] As a sheet plastic 12, the spinning by below-mentioned vacuum molding or below-mentioned metal mold molding is possible, and when it casts to a core box, a thing only with the reinforcement which can maintain the configuration is used. Specifically, polyester film or a polycarbonate film can be used. Moreover, since radiation conductor pattern 13 grade does not need to give reinforcement, as copper foil, a thin thing (9 micrometers in thickness, 18 micrometers, and about 35 micrometers) can be used. Since modification of radiation conductor pattern 13 grade can respond by modification of a printing pattern, compared with the case where the metal mold of sheet metal work is changed like before, it can respond cheaply for a short period of time.

[0016] Next, a sheet plastic 12 is extracted and cast (vacuum molding etc.), and it is cast to a core box. Drawing molding is performed in a part without the radiation conductor pattern 13, electric supply Rhine 14, and a ground line 15, i.e., the part of only the surrounding sheet plastic 12 of radiation conductor pattern 13 grade. Therefore, in this phase, the radiation conductor pattern 13, electric supply Rhine 14, and a ground line 15 are still plane conditions.

[0017] After this, appearance processing of the sheet plastic 12 is carried out so that peripheral wall section 12a, piece of support 12b, and piece of anchoring 12c may remain. A hole 16 is formed at this time. If crookedness molding of the

piece of support 12b is furthermore carried out with electric supply Rhine 14 and a ground line 15, the miniaturized antenna 11 as shown in drawing 1 (a) and (b) will be obtained.

[0018] When are incorporated [portable telephone] and the miniaturized antenna 11 manufactured as mentioned above has specification modification of those components and cases and repositioning since it is surrounded by other components and cases in a perimeter, resonance frequency may change under the effect. In such a case, although it is also possible to change the dimension of the radiation conductor pattern 13 and to remake the whole antenna, if resonance frequency can be adjusted by processing it into the miniaturized antenna 11 of the condition of drawing 1 (a) and (b), it can respond to specification modification etc. still more flexibly.

[0019] The resonance frequency of the miniaturized antenna 11 of drawing 1 (a) and (b) is decided by current path length L. Then, the miniaturized antenna shown in drawing 1 (c) and (d) adjusts resonance frequency by piercing the furthest corner from the root of electric supply Rhine 14 of the radiation conductor pattern 13, and a ground line 15 the whole sheet plastic 12 under it, and forming the removal section 21. Since current path length L will become short if it does in this way, resonance frequency can be made high.

[0020] This miniaturized antenna 11 has the thickness of the radiation conductor pattern 13 very as thin as about 10 micrometers, and since most thickness is sheets plastic 12, it can be easily pierced with a hand press etc. Moreover, the life of a cutting die (cutting edge) is also long. Furthermore, since it is maintained with the sheet plastic 12 of the core box which has peripheral wall section 12a substantially, even if the reinforcement as an antenna forms the above removal sections 21, it does not almost have a strong fall. Since it is such, adjustment of the resonance frequency by the above punching is attained. a miniaturized antenna conventional sheet-metal type -- radiation -- a conductor -- since the thickness of the section is thick, in order to pierce, a big pressure is required, and while a punching activity becomes large-scale, the life of a cutting die is short. Moreover, when punching is performed, the reinforcement as an antenna becomes weak and there is a possibility of damaging at the time of assembly. For this reason, it is difficult to adopt the above resonance frequency adjustment approaches.

[0021] [Operation gestalt 2] Drawing 2 shows other operation gestalten of this invention. The miniaturized antenna before (a) adjusts resonance frequency, and the miniaturized antenna after (b) adjusts resonance frequency are shown. The miniaturized antenna 11 of (a) forms the bridge section (bypass section) 22 near the root of electric supply Rhine 14 and a ground line 15 as a resonance frequency controller, when forming the radiation conductor pattern 13 by etching etc. The resonance frequency of the miniaturized antenna 11 in which such the bridge section 22 was formed is decided by current path length L which passes along the bridge section 22.

[0022] The bridge section 22 is pierced, and when this miniaturized antenna 11 adjusts resonance frequency, as shown in (b), the removal section 21 is formed. Then, since current path length L becomes long, the part resonance frequency can be made low. Since configurations other than the above are the same as the operation gestalt 1, the same sign is given to the same part and explanation is omitted.

[0023] [Operation gestalt 3] Drawing 3 shows the operation gestalt of further others of this invention. The miniaturized antenna before (a) adjusts resonance frequency, and the miniaturized antenna after (b) adjusts resonance frequency are shown. The miniaturized antenna 11 of (a) forms two or more steps of bridge sections (neck) 22 near [from the root of electric supply Rhine 14 and a ground line 15 / most distant] a corner as a resonance frequency controller, when forming the radiation conductor pattern 13 by etching etc. The resonance frequency of the miniaturized antenna 11 in which two or more steps of such the bridge sections 22 were formed is decided by current path length L which passes along all the bridge sections 22.

[0024] Any one bridge section 22 is pierced, and when this miniaturized antenna 11 adjusts resonance frequency, as shown in (b), the removal section 21 is formed. Then, since current path length L becomes short, the part resonance frequency can be made high. Since configurations other than the above are the same as the operation gestalt 1, the same sign is given to the same part and explanation is omitted. In addition, if the radiation conductor pattern of the operation gestalt 3 and the radiation conductor pattern of the operation gestalt 2 are made intermingled, it will also become possible to also adjust resonance frequency in the direction made high and to adjust in the direction made low.

[0025] [Operation gestalt 4] Drawing 4 shows the operation gestalt of further others of this invention. The miniaturized antenna before (a) adjusts resonance frequency, and the miniaturized antenna after (b) adjusts resonance frequency are shown. The miniaturized antenna 11 of (a) forms the opening 23 which can insert the point of cutting tools (a nipper, scissors, etc.) in the sheet plastic 12 of the bridge section 22 neighborhood while forming the bridge section 22 near the root of electric supply Rhine 14 and a ground line 15 as a resonance frequency controller, when forming the radiation

conductor pattern 13 by etching etc. The resonance frequency of the miniaturized antenna 11 in which such the bridge section 22 was formed is decided by current path length L which passes along the bridge section 22 like the operation gestalt 2.

[0026] The point of scissors is inserted in opening 23, the bridge section 22 is cut, and when this miniaturized antenna 11 adjusts resonance frequency, as shown in (b), the removal section 21 is formed. Then, since current path length L becomes long, the part resonance frequency can be made low. Since configurations other than the above are the same as the operation gestalt 1, the same sign is given to the same part and explanation is omitted.

[0027] [Operation gestalt 5] Drawing 5 and drawing 6 show the operation gestalt of further others of this invention. This miniaturized antenna 11 forms only the radiation conductor pattern 13 on a sheet plastic 12, and attaches the terminal area material 24 in that radiation conductor pattern 13. The terminal area material 24 is an elastic metal plate, and forms in one the clip section 25 which sandwiches the radiation conductor pattern 13 with a sheet plastic 12, and electric supply Rhine 14 and a ground line 15.

[0028] Resonance frequency is adjusted, when this miniaturized antenna 11 also pierces the furthest corner from the terminal area material anchoring section of the radiation conductor pattern 13 the whole sheet plastic 12 under it and forms the removal section 21. [as well as the operation gestalt 1] configurations other than the above -- the operation gestalt 1 -- ** -- since it is the same, the same sign is given to the same part and explanation is omitted. In addition, the operation gestalten 2 and 3 or the configuration of 4 is applicable also to the miniaturized antenna which used terminal area material 24 like this operation gestalt. moreover, the above -- in which operation gestalt, it cannot be overemphasized that a radiation conductor pattern may be formed in both sides of a sheet plastic 12.

[0029]
[Effect of the Invention] Since the radiation conductor pattern and the sheet plastic of the core box which is the insulating support are formed in one, neither gap of resonance frequency nor the change in a band can generate easily the miniaturized antenna applied to this invention as explained above. Moreover, since thickness of a radiation conductor pattern, electric supply Rhine, and a ground line being made sufficiently thin and those insulating support consist of lightweight sheets plastic, the whole can be lightweight-ized. Moreover, since it can respond to modification of resonance frequency by changing the printing pattern of a radiation conductor pattern, it can respond for a short period of time more cheaply than modification of metal mold. Moreover, by removing some radiation conductor patterns with the sheet plastic under it, after forming a radiation conductor pattern, since adjustment of resonance frequency is possible, it can respond to a design change etc. very flexibly.

[Translation done.]

*NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

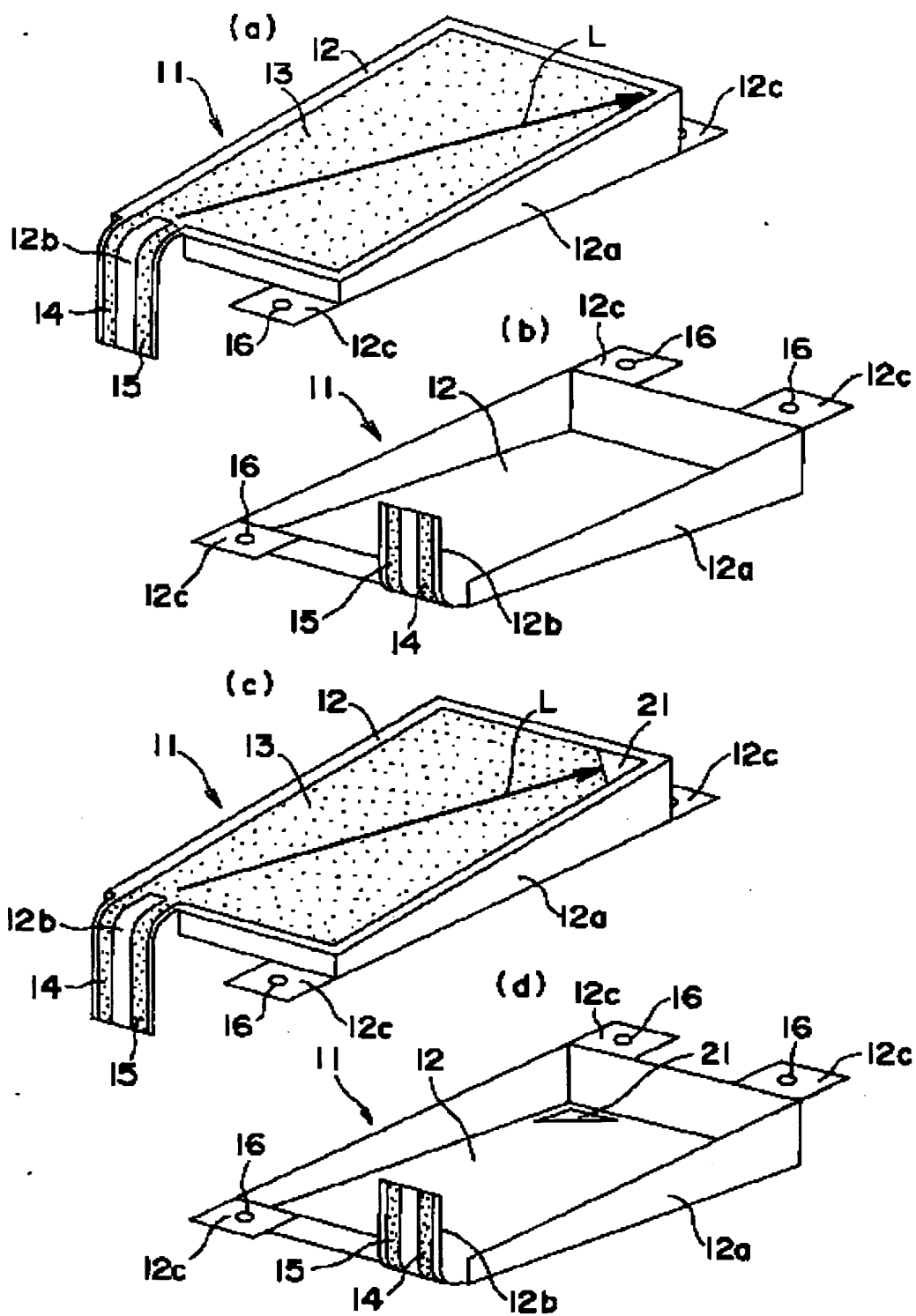
[Claim 1] The miniaturized antenna which is a miniaturized antenna which a radiation conductor pattern is formed in one side of a sheet plastic at one, said sheet plastic extracts, is cast by the surroundings of said radiation conductor pattern, and has become a core box, and is characterized by removing said some of radiation conductor patterns the whole sheet plastic under it in order to obtain desired resonance frequency.

[Claim 2] The miniaturized antenna which is a miniaturized antenna which a radiation conductor pattern is formed in one side of a sheet plastic at one, said sheet plastic extracts, is cast by the surroundings of said radiation conductor pattern, and has become a core box, and is characterized by preparing the resonance frequency controller for removing a part of the radiation conductor pattern to said radiation conductor pattern the whole sheet plastic under it, and adjusting resonance frequency to it.

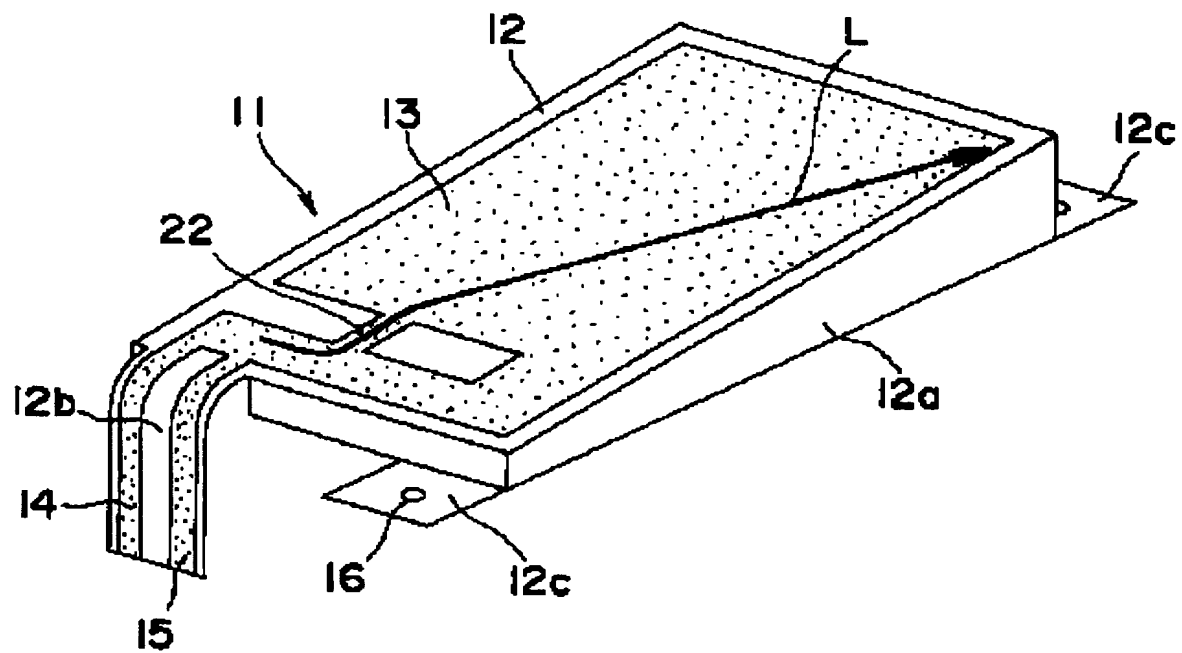
[Claim 3] The miniaturized antenna according to claim 2 characterized by forming opening which can insert the point of cutting tools in the sheet plastic near the resonance frequency controller of a radiation conductor pattern.

[Claim 4] The resonance frequency adjustment approach of the miniaturized antenna characterized by removing said some of radiation conductor patterns the whole sheet plastic under it in order to form a radiation conductor pattern in one side of a sheet plastic at one, to produce the miniaturized antenna which said sheet plastic extracts, is cast by the surroundings of said radiation conductor pattern, and has become a core box and to obtain desired resonance frequency.

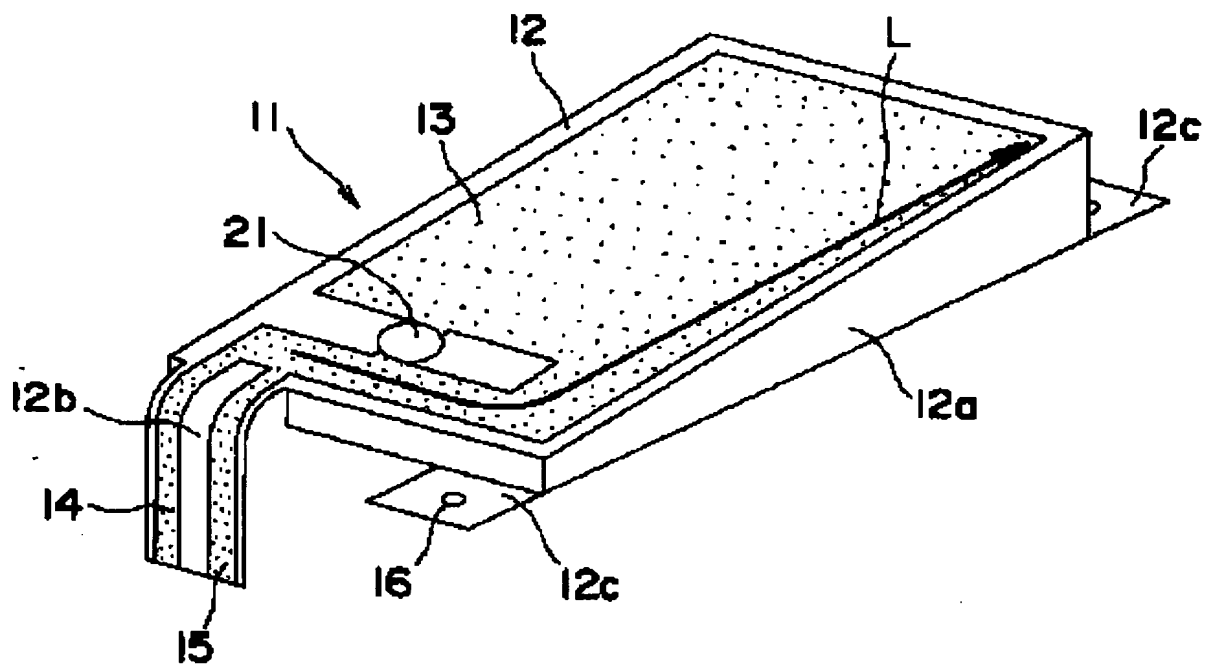
[Translation done.]



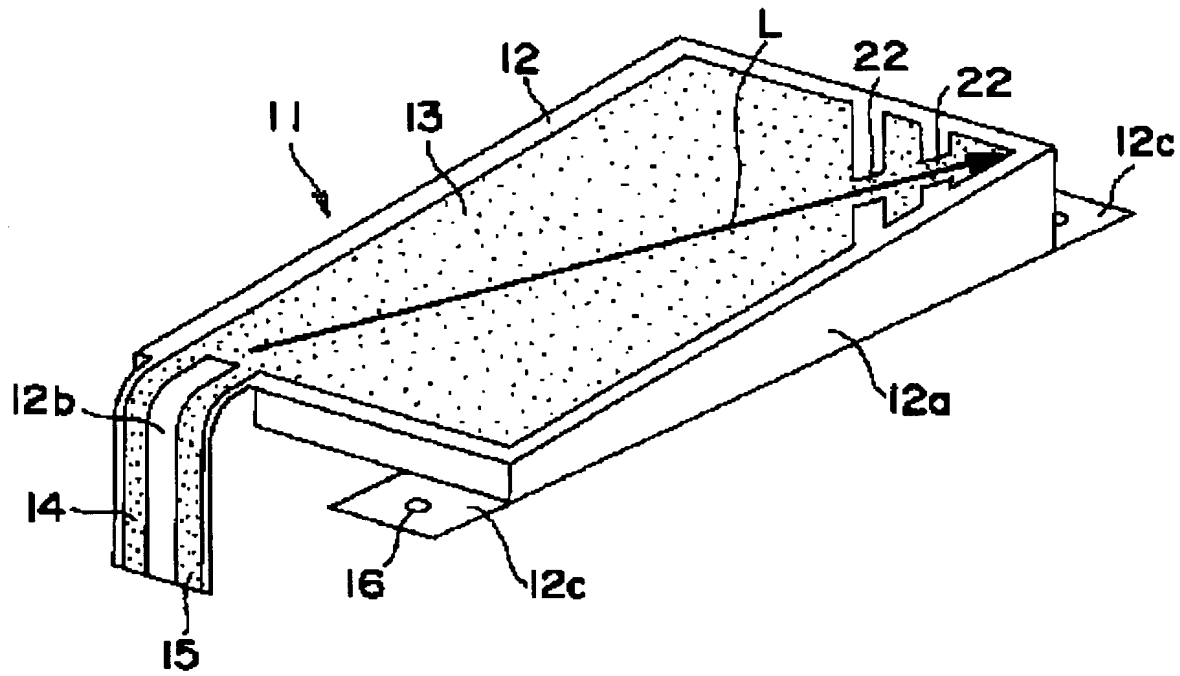
(a)



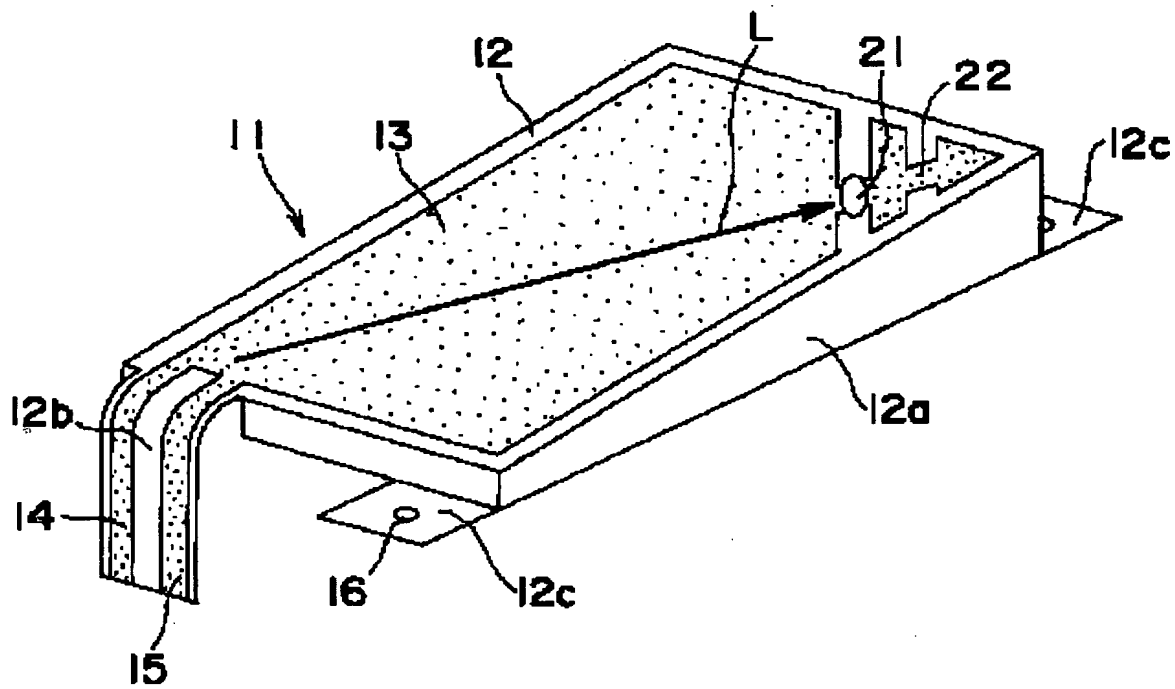
(b)



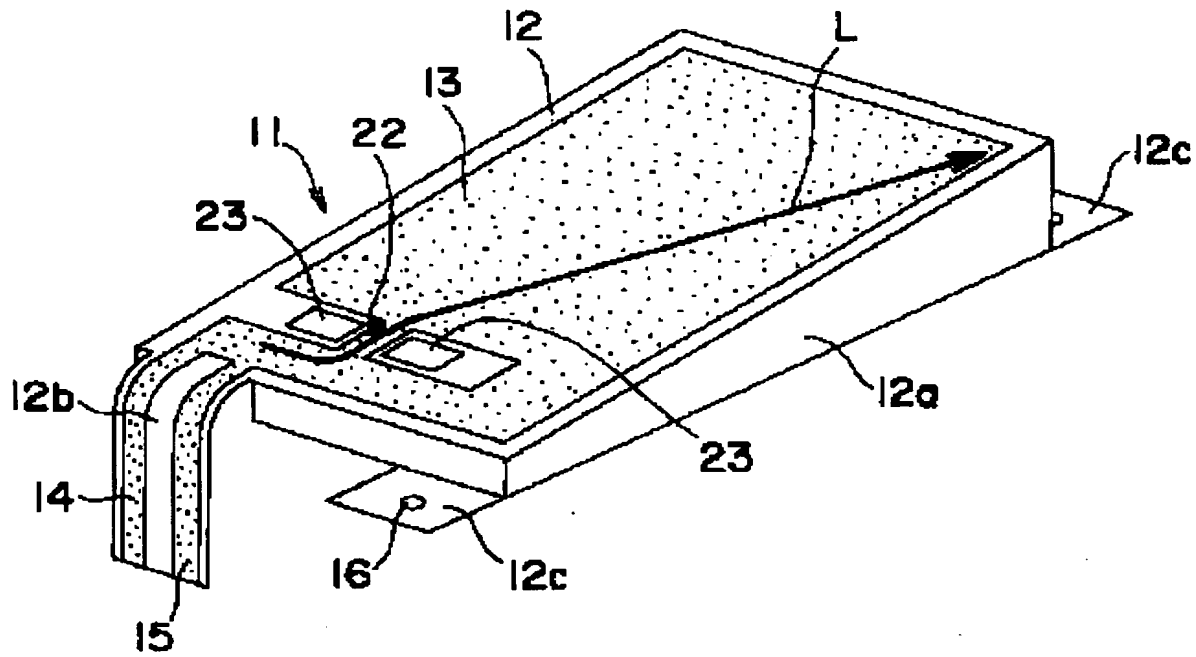
(a)



(b)



(a)



(b)

